



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES**

**MANUAL DE CAMPANHA
COMUNICAÇÕES NA
DEFESA ANTIAÉREA**

**1ª Edição
2025**



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

MANUAL DE CAMPANHA

COMUNICAÇÕES NA DEFESA ANTIAÉREA

**1ª Edição
2025**

PORTARIA – COTER/C Ex Nº 615, DE 21 DE OUTUBRO DE 2025
EB: 64322.025966/2025-66

Aprova o Manual de Campanha MC 3.11-44
Comunicações na Defesa Antiaérea, 1ª Edição,
2025, e dá outras providências.

O COMANDANTE DE OPERAÇÕES TERRESTRES, no uso da atribuição que lhe confere o inciso IV do artigo 28 das Instruções Gerais para o Sistema de Doutrina Militar Terrestre – SIDOMT (EB10-IG-01.005), 7ª edição, aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 2.451, 9 de abril de 2025, resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual de Campanha MC 3.11-44 Comunicações na Defesa Antiaérea, 1ª Edição, 2025, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex RICARDO AUGUSTO FERREIRA COSTA NEVES
Comandante de Operações Terrestres

(Publicado no Boletim do Exército nº 46 de 14 de novembro de 2025)

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

SUMÁRIO

Pag

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 Finalidade	1-1
1.2 Generalidades	1-1
1.3 Particularidades das Comunicações na Artilharia Antiaérea	1-2
1.4 Características das Comunicações na Artilharia Antiaérea	1-3

CAPÍTULO II – ESTRUTURAS DAS COMUNICAÇÕES NA DEFESA

ANTIAÉREA

2.1 Generalidades	2-1
2.2 Sistemas de Enlace na Artilharia Antiaérea	2-1
2.3 Responsabilidades pelas Comunicações na Artilharia Antiaérea	2-3
2.4 Estruturas de Comunicações da Artilharia Antiaérea em Situação de Guerra	2-4
2.5 Estruturas de Comunicações da Artilharia Antiaérea Alocada ao SISDABRA	2-8
2.6 Oficial de Comunicações e Eletrônica	2-10

CAPÍTULO III – LIGAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

3.1 Generalidades	3-1
3.2 Ligações de Apoio ao Comando e Controle	3-1
3.3 Ligações de Apoio Logístico	3-1
3.4 Ligações da Artilharia Antiaérea em Situação de Guerra	3-2
3.5 Ligações da Artilharia Antiaérea Alocada ao SISDABRA	3-3
3.6 Responsabilidades de Ligações Inerentes às Missões Táticas (Fig 3-1) ..	3-3

CAPÍTULO IV – SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES NA DEFESA

ANTIAÉREA

4.1 Sistemas de Comunicações da Artilharia Antiaérea em Situação de Guerra	4-1
4.2 Sistema Tático de Comunicações da Brigada de Artilharia Antiaérea em Situação de Guerra	4-1
4.3 Redes-Rádio da Artilharia Antiaérea em Situação de Guerra	4-2
4.4 Outros Sistemas de Enlace em Situação de Guerra	4-9
4.5 Integração da Artilharia Antiaérea ao Sistema de Comunicações de Área	4-10
4.6 Sistemas de Comunicações da Artilharia Antiaérea Alocada ao SISDABRA	4-11
4.7 Outros Sistemas de Enlace da Artilharia Antiaérea Alocada ao SISDABRA	4-14

CAPÍTULO V – EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES NA DEFESA

ANTIAÉREA

5.1 Generalidades	5-1
5.2 Emprego das Comunicações de Defesa Antiaérea nas Operações Básicas	5-2
5.3 Emprego das Comunicações de Defesa Antiaérea nas Operações Complementares	5-5

5.4 Emprego das Comunicações de Defesa Antiaérea nas Operações em Ambientes com Características Especiais.....	5-6
5.5 Emprego das Comunicações de Defesa Antiaérea Alocada ao SISDABRA.....	5-8
GLOSSÁRIO	
REFERÊNCIAS	

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 FINALIDADE

1.1.1 O presente manual tem por finalidade apresentar as considerações doutrinárias e particularidades do emprego das comunicações da Artilharia Antiaérea (AAAe), quando empregada em situação de guerra e quando alocada ao Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA).

1.1.2 Destina-se, ainda, a orientar o planejamento do Subsistema de Comunicações da Artilharia Antiaérea nos diversos escalões, seja no Território Nacional (TN) ou no Teatro de Operações/Área de Operações (TO/A Op).

1.2 GENERALIDADES

1.2.1 A Defesa Antiaérea (DAAe) é uma Força Especializada de Emprego Estratégico de suma importância para as operações militares, exigindo elevado grau de coordenação e controle entre os subsistemas de AAAe: de armas, de controle e alerta, de apoio logístico e de comunicações.

1.2.2 O tempo é fator decisivo para o emprego da AAAe. O comandante de AAAe, em qualquer escalão, necessita de elementos de apoio à decisão precisos e oportunos para fazer frente à ameaça aérea. Logo, as informações em tempo real necessitam de meios de comunicações e modos de transmissão que garantam um fluxo tempestivo de dados e de voz.

1.2.3 As comunicações (Com) caracterizam os meios pelos quais trafegam as informações dentro da estrutura de Comando e Controle (C²) e pelos quais as ligações dos subsistemas de AAAe são estabelecidas, sendo imprescindíveis para as ações de DAAe.

1.2.4 A rapidez e a precisão na transmissão de ordens e informações são requisitos indispensáveis à DAAe. Para tanto, torna-se necessário o estabelecimento de um subsistema de comunicações seguro e eficiente, evitando sua interferência pelo inimigo (Ini).

1.2.5 O grande volume de emissões no espectro eletromagnético constitui vulnerabilidade para a DAAe. Assim, o subsistema de comunicações da AAAe é um alvo compensador para as ações do inimigo, que buscará sua neutralização ou degradação por meio de ações de Guerra Eletrônica (GE).

1.3 PARTICULARIDADES DAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

1.3.1 O subsistema de comunicações da AAAe destina-se a ligar os meios de alerta (sensores e postos de vigilância) aos Centro de Operações Antiaéreas (COAAe) e estes a outros centros de operações e ao subsistema de armas, bem como a assegurar as comunicações necessárias ao comando dos diversos elementos que constituem o escalão considerado.

1.3.2 As comunicações na AAAe possuem características especiais ou particulares que regem o seu emprego. Dentre estas, podem ser citadas as seguintes:

- a) prioridade para a coordenação e o controle;
- b) integração dos sistemas dos escalões de AAAe;
- c) exploração rádio;
- d) emprego ininterrupto; e
- e) transmissão de dados.

1.3.3 PRIORIDADE PARA A COORDENAÇÃO E O CONTROLE

1.3.3.1 No estabelecimento dos subsistemas de comunicações de AAAe, os elementos diretamente relacionados com a coordenação e o controle do tiro têm prioridade de instalação.

1.3.3.2 Assim, o enlace de comunicações entre os COAAe, órgão central do subsistema de controle e alerta, e entre estes e as Unidades de Tiro (U Tir), integrantes do subsistema de armas, recebe a maior urgência de ligação.

1.3.4 INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS DOS ESCALÕES DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

1.3.4.1 O comandante de AAAe de cada escalão exerce sobre a artilharia antiaérea subordinada, por meio do canal técnico, uma ação coordenadora no que diz respeito à DAAe.

1.3.4.2 Essa ação engloba a coordenação e controle do espaço aéreo, a difusão do alerta antecipado e as informações e instruções técnicas de AAAe.

1.3.5 EXPLORAÇÃO RÁDIO

1.3.5.1 A necessidade de transmissão das informações e dos dados em tempo real, face ao reduzido tempo de reação para engajamento da ameaça aérea, exige uma exploração rádio rápida, simplificada e disciplinada, adotando-se as mensagens preestabelecidas.

1.3.6 EMPREGO ININTERRUPTO

1.3.6.1 A necessidade de defesa antiaérea nas operações requer um subsistema de controle e alerta ativo, diuturnamente, para fazer frente às diversas ameaças aéreas.

1.3.6.2 O estabelecimento da DAAe, muitas vezes, antecede as operações, a despeito da manutenção do sigilo e da surpresa, necessitando de prescrição rádio diferenciada dos demais elementos da Força.

1.3.6.3 Dessa forma, a coordenação com o Oficial de Comunicações e Eletrônica (O Com Elt) do escalão considerado cresce de importância, para que sejam estabelecidas as prescrições necessárias e adotadas as medidas de segurança contra possíveis ataques da GE do oponente.

1.3.7 TRANSMISSÃO DE DADOS

1.3.7.1 Tendo em vista o curto tempo de reação para abertura do fogo, torna-se imprescindível a utilização de equipamentos e meios de comunicações que permitam:

- a) a transmissão de dados de forma instantânea e continuada; e
- b) a transmissão de dados a uma distância compatível:
 - com as DAAe estabelecidas dentro da zona de ação; e
 - com o posicionamento do COAAe e das U Tir.

1.3.7.2 Para a segurança da transmissão de dados, as redes deverão ser segregadas em um sistema informatizado próprio, assegurando autenticidade e uso compartilhado das informações da DAAe, apesar de possíveis ataques cibernéticos.

1.4 CARACTERÍSTICAS DAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

1.4.1 As comunicações no âmbito da artilharia antiaérea revestem-se de características especiais, além daquelas que são comuns a qualquer sistema de comunicações.

1.4.2 Entretanto, existem características das comunicações que são distintas, considerando o emprego da artilharia antiaérea em uma situação de guerra e por ocasião da sua atuação quando alocada ao SISDABRA.

1.4.3 CARACTERÍSTICAS DAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA EM UMA SITUAÇÃO DE GUERRA

1.4.3.1 As redes de apoio ao comando seguem as prescrições e as imposições relativas aos demais elementos de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico.

1.4.3.2 Nas redes de apoio ao controle e coordenação da AAAe, é imperioso o estabelecimento de critérios e soluções específicas para permitir a DAAe de pontos sensíveis (P Sen) ou unidades, de forma ininterrupta.

1.4.3.3 A artilharia antiaérea necessita operar as vinte e quatro horas do dia, mesmo antes do emprego da Força, sem, contudo, comprometer a operação da força apoiada e sem denunciar ao inimigo a posição do elemento defendido.

1.4.3.4 Assim, o subsistema de comunicações da AAAe deve estar capacitado a operar diuturnamente e tendo a liberdade de transmitir o alerta antecipado e de controlar o subsistema de armas a qualquer momento.

1.4.3.5 Exige, portanto, maior coordenação entre o Oficial de Comunicações e Eletrônica da AAAe e o Oficial de Comunicações e Eletrônica do escalão considerado.

1.4.3.6 Desse modo, destacam-se a seguir as características básicas que deverão estar presentes nas comunicações da AAAe no TO/A Op.

- a) Utilização quase exclusiva de meios de comunicações rádio, destacando-se:
 - grande número de postos;
 - descentralização dos meios por toda a zona de ação das unidades apoiadas; e
 - operação continuada, muitas vezes, com prescrições rádio particulares e diferenciadas das estabelecidas para a tropa apoiada.
- b) O uso do meio físico é normalmente utilizado para as ligações locais.
- c) A exploração rádio e telefônica, utilizando-se de mensagens preestabelecidas, deverá ser a mais simplificada possível para permitir o fluxo rápido das informações e o sigilo destas.
- d) Organização das redes-rádio de forma flexível, sendo capaz de:
 - permitir a transmissão de sinais digitais em tempo real;
 - interligar diversos tipos de equipamento de Com e de transmissão de dados;
 - continuar operando mesmo sob severas condições operacionais;
 - apresentar resiliência às ações de guerra eletrônica inimigas; e
 - garantir a integridade das informações que trafegam na rede.
- e) Aumento da transmissão de mensagens durante as incursões aéreas Ini.
- f) Ligações interforças previstas como possíveis para todos escalões de AAAe.

1.4.3.7 As ligações com os órgãos da Força Aérea Componente (FAC) dar-se-ão por meio de equipes de ligação, operando o Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) ou outros meios disponibilizados pela FAC.

1.4.3.8 As comunicações com as DAAe desdobradas poderão ocorrer por meio da utilização dos seguintes sistemas/meios:

- a) Sistema Tático de Comunicações (SISTAC);
- b) Sistema Estratégico de Comunicações (SEC);
- c) Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT); e
- d) meios orgânicos da AAAe.

1.4.4 CARACTERÍSTICAS DAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

1.4.4.1 As comunicações da AAAe, quando alocada ao SISDABRA, possuem algumas peculiaridades que podem vir a facilitar o estabelecimento do enlace de Com.

1.4.4.2 Alguns dos fatores preponderantes no planejamento e na execução das Com da AAAe alocada ao SISDABRA são os seguintes:

- a) a existência de situações mais estáticas;
- b) as grandes distâncias entre as defesas antiaéreas; e
- c) a possibilidade de utilização das redes de comunicações da Força Aérea Brasileira (FAB) e do Sistema Nacional de Telecomunicações.

1.4.4.3 Conforme as características e possibilidades de cada DAAe, deverão ser usados, em ordem de prioridade, os seguintes meios de comunicações das redes:

- a) orgânicas da AAAe (sistema de enlace);
- b) disponibilizados pela FAB;
- c) existentes do SNT; e
- d) outros.

1.4.4.4 As Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial (NOSDA), expedidas pelo Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), contêm diretrizes para a operação das Com no SISDABRA.

1.4.4.5 Todos os escalões de AAAe no território nacional podem designar equipes de Com para realizar o contato com as empresas de telecomunicações (Telecom) locais, a fim de permitir o aproveitamento de seus recursos, mediante coordenação com o O Com Elt do escalão considerado.

CAPÍTULO II

ESTRUTURAS DAS COMUNICAÇÕES NA DEFESA ANTIAÉREA

2.1 GENERALIDADES

2.1.1 As comunicações da AAAe, pelas suas características, necessitam de estrutura e pessoal peculiares com flexibilidade para utilizar todos os recursos de comunicações disponíveis.

2.1.2 A estrutura e o pessoal de comunicações devem estar preparados para atuar em ambiente degradado pela guerra eletrônica, mantendo as ligações, mesmo sob severas condições de interferência, a fim de possibilitar a eficácia da AAAe e reduzir o risco de fratricídio na coordenação e no controle do uso do espaço aéreo.

2.1.3 Para a defesa contra possíveis ataques eletrônicos, devem ser priorizadas as medidas de proteção eletrônica nos enlaces, visando à manutenção do fluxo de informações para a condução da DAAe.

2.1.4 O emprego da AAAe exige transmissões com sinais de voz, analógicos e digitais. A necessidade de transmissão de dados em tempo real entre o subsistema de controle e alerta e o subsistema de armas torna essencial e prioritário o emprego do sinal digital, o qual permitirá o engajamento oportuno do inimigo aéreo.

2.1.5 A estrutura de comunicações é diferenciada conforme o escalão de AAAe apoiado. A Brigada de Artilharia Antiaérea (Bda AAAe), o Grupo de Artilharia Antiaérea (GAAe) e a Bateria de Artilharia Antiaérea (Bia AAAe) receberão o apoio de uma companhia, de uma seção e de um grupo, respectivamente.

2.2 SISTEMAS DE ENLACE NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

2.2.1 Os sistemas de comunicações normalmente disponíveis nos diferentes escalões de artilharia antiaérea são: físico, rádio (HF/VHF ou microondas), satelital e outros.

2.2.2 A composição dos sistemas de comunicações de cada escalão de AAAe depende de pessoal, equipamentos e meios de transporte previstos nos quadros de organização e de dotação de material. Esses quadros devem ser organizados com base nas ligações necessárias.

2.2.3 Os sistemas de comunicações possuem diferentes possibilidades e limitações e, em consequência, devem ser empregados de modo a se completarem. De um modo geral, os sistemas a serem empregados em uma determinada situação são aqueles que assegurem o máximo em unidade de comando, simplicidade, segurança, flexibilidade, confiabilidade, continuidade, rapidez, amplitude e integração.

2.2.4 SISTEMAS DE ENLACE FÍSICO

2.2.4.1 Sistema pouco empregado pela AAAe, excetuando-se as ligações locais nas áreas de Posto de Comando (PC) e de trens e, eventualmente, entre os COAAe das DAAe dos P Sen estáticos e suas unidades de tiro.

2.2.4.2 A maior prioridade é dada aos circuitos destinados ao sistema de comunicações das U Tir.

2.2.5 SISTEMAS DE ENLACE RÁDIO

2.2.5.1 O aumento dos espaços e da mobilidade no combate têm evidenciado a dependência da DAAe às comunicações por rádio. Esse aspecto, além de sobrecarregar as redes rádio, acarreta maior vulnerabilidade dos sistemas de AAAe à interceptação, localização e interferência inimiga.

2.2.5.2 A necessidade de transmissão de dados em tempo real impõe o emprego de equipamentos que permitam a priorização do fluxo de informações em detrimento dos demais fluxos, a uma taxa de transmissão compatível.

2.2.5.3 O sistema de enlace por rádio, baseado em microondas de alta capacidade e de visada direta, deve ser empregado nas U Tir e nos COAAe, com o propósito de proporcionar maior qualidade, celeridade e flexibilidade ao fluxo de dados nos setores internos das unidades de AAAe.

2.2.5.4 Ademais, tal sistema deverá ser utilizado pela Unidade de Comunicações de Defesa Antiaérea para viabilizar a adequada inserção do fluxo de dados processados no COAAe ao Sistema Nacional de Telecomunicações e/ou o enlace por satélite de maneira dedicada e segura.

2.2.6 SISTEMAS DE ENLACE SATELITAL

2.2.6.1 As transmissões via satélite crescem de importância pela rapidez e confiabilidade das informações. Fruto disso, a utilização de satélites militares é fundamental.

2.2.6.2 Para a AAAe, as comunicações via satélite são importantes na transmissão do alerta antecipado, na utilização da Identificação Amigo/Inimigo (IFF – *Identification Friend or Foe*) e para as áreas de difícil transmissão, como a região amazônica.

2.2.6.3 A integração com o SISCOMIS possibilita o emprego da AAAe em qualquer região do país, complementando as Com do sistema de C² e das operações conjuntas.

2.2.7 OUTROS SISTEMAS DE ENLACE

2.2.7.1 Os mensageiros, apesar do avanço tecnológico, são utilizados em qualquer situação e em todos os escalões de AAAe para o tráfego de mensagens administrativas, senhas e contrassenhas ou meios de informática.

2.2.7.2 O Sistema Nacional de Telecomunicações, sempre que possível, será empregado como dobramento de meios à medida que proporcionem flexibilidade e rapidez, com a necessária segurança e confiabilidade.

2.2.8 MEIOS DE COMUNICAÇÃO VISUAL E ACÚSTICO

2.2.8.1 Os meios visuais complementam as comunicações na AAAe. Assim, os painéis e os sinais de identificação preestabelecidos para casos de emergência contribuem sobremaneira para a identificação visual positiva de aeronaves amigas.

2.2.8.2 Os meios acústicos são utilizados na difusão do alerta de incursões aéreas para as unidades e os P Sen. O uso do meio acústico é uma medida passiva de defesa antiaérea eficaz no alerta de incursões de aeronaves inimigas, tendo em vista o curto tempo de reação atribuído aos meios de DAAe e à Força apoiada.

2.3 RESPONSABILIDADES PELAS COMUNICAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

2.3.1 Os Comandantes (Cmt) dos escalões de AAAe considerados são responsáveis pelo funcionamento, pela fiscalização e manutenção das comunicações no âmbito da sua Unidade (U)/Subunidade (SU).

2.3.2 Cada usuário dos sistemas e das estruturas de comunicações, por sua vez, deve zelar pelo perfeito funcionamento dos meios de Com colocados à sua disposição.

2.3.3 Além disso, nos escalões Brigada de Artilharia Antiaérea e Grupo de Artilharia Antiaérea haverá a presença do O Com Elt.

2.3.4 O Oficial de Comunicações e Eletrônica faz parte do Estado-Maior (EM) Especial dos referidos escalões, devendo estudar os aspectos específicos de comunicações que interessam às operações para assessorar o Cmt. Ademais, realiza estreita coordenação com o O Com Elt do escalão considerado para melhor emprego do sistema de Com.

2.4 ESTRUTURAS DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA EM SITUAÇÃO DE GUERRA

2.4.1 Tendo em vista a quantidade de usuários do espaço aéreo e a concentração de tropas, as características que norteiam as comunicações no TO/A Op são o controle e a integração dos sistemas dos diversos escalões presentes no respectivo espaço geográfico.

2.4.2 COMPANHIA DE COMUNICAÇÕES DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

2.4.2.1 A Companhia de Comunicações de Artilharia Antiaérea (Cia Com AAAe) é parte integrante da Brigada de Artilharia Antiaérea, sendo prevista uma SU para cada Bda AAAe.

2.4.2.2 A Cia Com AAAe é organizada em (Fig 2-1):

- a) Comando e Estado-Maior;
- b) Pelotão de Comando e Apoio;
- c) Pelotão de Comunicações;
- d) Pelotão de Comando e Controle.

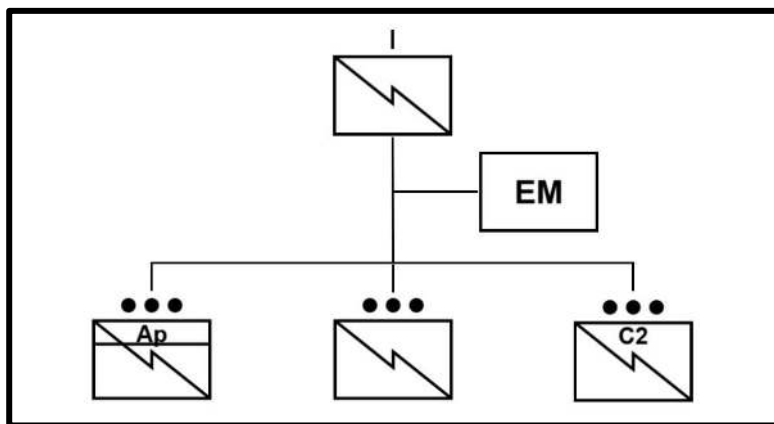


Fig 2-1 – Organograma da Cia Com AAAe da Bda AAAe

2.4.2.3 A Cia Com AAAe tem como missão instalar, explorar, manter e proteger os sistemas e meios de Com e de C², além de realizar a proteção cibernética (Ptç Ciber) da Bda AAAe, interligando-a aos demais sistemas de comunicações da FAC, dos escalões superiores e dos vizinhos subordinados, e aos recursos locais de Telecom.

2.4.2.4 Atribuições da Cia Com AAAe:

- a) instalar, explorar, manter e proteger as comunicações necessárias para apoiar as ligações previstas no Capítulo III deste manual;
- b) instalar, explorar e manter 2 (dois) Centros de Comunicações (C Com) para apoio ao PC/COAAe da Bda e ao PC Alternativo;

- c) manter estreita ligação com o Chefe da Seção de Comunicações e Guerra Eletrônica da Força Terrestre Componente (FTC), com a finalidade de inteirar-se dos planejamentos efetuados, concedendo-lhes execução rápida e efetiva;
- d) integrar-se ao Sistema de Comunicações de Área (SCA) da FTC;
- e) integrar-se ao sistema de comunicações da FAC, a fim de permitir a ligação entre o Centro de Operações Antiaéreas Principal (COAAe P) e o Centro de Operações Militares (COpM)/Órgãos de Controle de Operações Aéreas Militares (OCOAM);
- f) integrar-se ao sistema de enlace por satélite;
- g) responsabilizar-se pelo controle das comunicações no âmbito da Bda AAAe, assegurando a confiabilidade das ligações;
- h) realizar reconhecimentos técnicos, obtendo dados do sistema de telecomunicações existentes na área de operações (recursos locais);
- i) gerenciar o desdobramento de seus meios, assegurando o efetivo controle do pessoal e do material, bem como o consequente fluxo de suprimento de todas as classes necessárias para os locais de seus desdobramentos;
- j) realizar a manutenção (Mnt) até 2º escalão do seu material orgânico de comunicações e eletrônica;
- k) garantir a segurança das comunicações, mediante judiciosa exploração de todos os meios, empregando Medidas de Proteção Eletrônica (MPE); e
- l) garantir a proteção cibernética de todas as estruturas de comunicações desdobradas.

2.4.3 SEÇÃO DE COMUNICAÇÕES DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

2.4.3.1 A Seção de Comunicações de Artilharia Antiaérea (Seç Com AAAe) é parte integrante da Bateria de Comando (Bia C) do GAAe orgânico da Bda AAAe.

2.4.3.2 A Seç Com AAAe é organizada em (Fig 2-2):

- a) Turma de Cmdo;
- b) Turmas Rádio;
- c) Turmas de Mensageiros;
- d) Turmas de Meios Visuais, Auditivos e Diversos; e
- e) Turmas de Meio Físico.

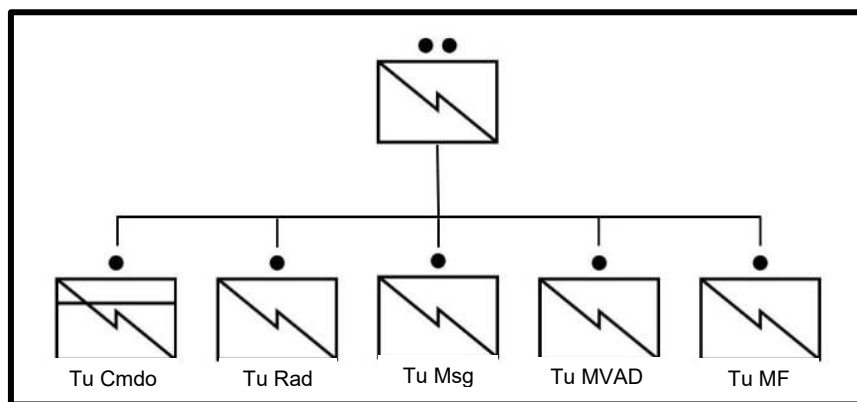


Fig 2-2 – Organograma da Seção Com AAAe da Cia C do GAAe

2.4.3.3 Sua missão é instalar, explorar, manter e proteger o sistema de comunicações do GAAe, interligando-o aos demais sistemas de comunicações da FAC, dos escalões superiores, vizinhos e subordinados, e aos recursos locais de comunicações.

2.4.3.4 Atribuições da Seção Com AAAe:

- a) instalar, explorar, manter e proteger as comunicações necessárias para apoiar as ligações previstas para o GAAe;
- b) instalar, explorar, manter e proteger um centro de mensagens em apoio ao PC do Grupo (Gp);
- c) prover o material e pessoal de comunicações necessários ao funcionamento do PC do Gp;
- d) integrar-se ao Sistema de Comunicações da Bda AAAe;
- e) integrar-se ao sistema de enlace por satélite;
- f) responsabilizar-se pelo controle das comunicações no âmbito do GAAe, assegurando a confiabilidade das ligações;
- g) manter um canal técnico com a Cia Com da Bda AAAe, a fim de padronizar procedimentos;
- h) gerenciar o desdobramento de seus meios, assegurando o efetivo controle de pessoal e do material, bem como o consequente fluxo de suprimentos de todas as classes necessárias para os locais de seus desdobramentos;
- i) realizar a Mnt até o 1º escalão do seu material de comunicações e eletrônica; e
- j) garantir a segurança das Com mediante judiciosa exploração de todos os meios, utilização de tecnologias e de MPE adequadas aos equipamentos.

2.4.4 GRUPO DE COMUNICAÇÕES DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

2.4.4.1 Grupo de Comunicações de Bateria Antiaérea

2.4.4.1.1 O Grupo de Comunicações de Artilharia Antiaérea (Gp Com AAAe) é parte integrante da Seção de Comando (Seç Cmdo) das Bia AAAe de GAAAE ou das Bia AAAe orgânicas de Brigada de Infantaria ou Cavalaria (Bda Inf/Cav). A maioria dos meios de comunicações encontra-se dispersos pelas diversas seções da subunidade, atendendo às necessidades de ligações.

2.4.4.2 Grupo de Comunicações independente

2.4.4.2.1 O Gp Com AAAe independente atuará em proveito do órgão, escalão ou estrutura crítica a que estiver realizando a DAAE, necessitando assim de maior flexibilidade nos seus enlaces.

2.4.4.3 O Gp Com AAAe é organizado em (Fig 2-3):

- a) Cmt do grupo;
- b) Turma rádio;
- c) Turma telefônica;
- d) Turma do Centro de Mensagens; e
- e) Turma de manutenção de material de comunicações e eletrônica.

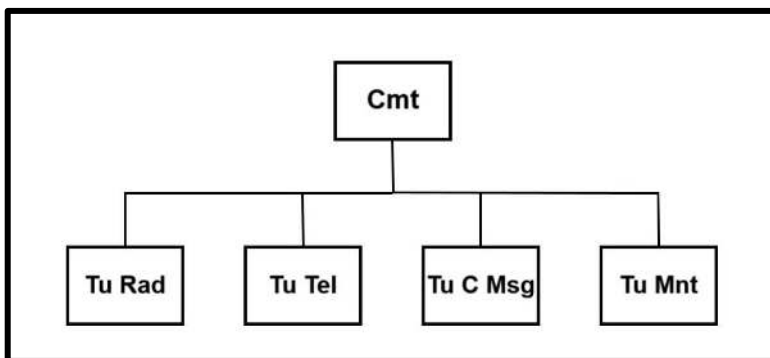


Fig 2-3 – Organograma do Gp Com AAAe de Bia AAAe

2.4.4.4 O Gp Com AAAe tem como missão instalar, explorar, manter e proteger o sistema de comunicações da Bia AAAe, interligando-a aos sistemas de comunicações do escalão superior, vizinhos e aos recursos locais de comunicações.

2.4.4.5 Atribuições do Gp Com AAAe:

- a) orientar e coordenar as comunicações na Bateria;
- b) prover o material e pessoal de comunicações necessários ao funcionamento do PC da Bia AAAe;
- c) integrar-se ao sistema de Com do GAAAE ou da Brigada, conforme o caso;

- d) integrar-se ao SISTAC/DE, quando atuando isoladamente;
- e) responsabilizar-se pelo controle das comunicações no âmbito da Bateria, assegurando a confiabilidade das comunicações;
- f) garantir o fluxo de suprimento de todas as classes do material de comunicações para os elementos de comunicações da Bateria;
- g) realizar a Mnt até o 1º escalão de seu material orgânico de comunicações e eletrônica; e
- h) garantir a segurança das comunicações, mediante judiciosa exploração de todos os meios, utilização de tecnologias e MPE adequadas aos equipamentos.

2.5 ESTRUTURAS DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

2.5.1 A principal característica das comunicações da AAAe alocada ao SISDABRA é a sua capacidade de atuar nas Regiões de Defesa Aeroespacial (RDA), implicando grandes distâncias entre as DAAe. Além disso, as redes do SNT e das demais Forças devem ser consideradas como redundância de meios.

2.5.2 O maior escalão de AAAe presente no Território Nacional é o Comando de Defesa Antiaérea (Cmdo DAAe), o qual pode enquadrar uma ou mais Bda AAAe. Tanto o Cmdo DAAe quanto as Bda AAAe possuem uma Cia Com em sua estrutura orgânica.

2.5.3 COMPANHIA DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

2.5.3.1 A Companhia de Comunicações de Artilharia Antiaérea é parte integrante do Cmdo DAAe ou da Bda AAAe, quando alocados ao SISDABRA, sendo prevista uma SU para cada Grande Unidade (GU)/Grande Comando (G Cmdo) de AAAe.

2.5.3.2 Tem como missão instalar, explorar, manter e proteger os meios de comunicações, comando e controle e proteção cibernética do Cmdo DAAe/Bda AAAe alocada ao SISDABRA, interligando-os aos sistemas de comunicações do SISDABRA, ao Centro de Comando e Controle da Força Terrestre (CC²FTer) e aos recursos locais de comunicações.

2.5.3.3 Atribuições da Cia Com AAAe, quando alocada ao SISDABRA:

- a) instalar, explorar, manter e proteger as comunicações necessárias para apoiar as ligações previstas no Capítulo III deste manual;
- b) instalar, explorar, manter e proteger 2 (dois) Centros de Comunicações para apoio ao PC/COAAe da Bda e PC Altn;
- c) manter estreita ligação com o Chefe da Seção de Comando, Controle e Comunicações do órgão central do SISDABRA, para inteirar-se do emprego das comunicações, objetivando a defesa aeroespacial;

- d) integrar-se ao sistema de comunicações do SISDABRA possibilitando a ligação entre o COAAe P e o COpM;
- e) integrar-se ao sistema de enlace por satélite;
- f) responsabilizar-se pelo controle das comunicações no âmbito do Cmdo DAAe / Bda AAAe alocada ao SISDABRA, assegurando a confiabilidade das ligações;
- g) realizar reconhecimentos técnicos, obtendo dados do sistema de telecomunicações existente na RDA (recursos locais);
- h) gerenciar o desdobramento de seus meios, assegurando o efetivo controle do pessoal e do material, bem como o consequente fluxo logístico para os locais de seus desdobramentos;
- i) realizar a manutenção até o 2º escalão do seu material orgânico de comunicações e eletrônica; e
- j) garantir a segurança das comunicações, seguindo o que prevê as Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial, mediante judiciosa exploração de todos os meios, empregando as MPE.

2.5.4 SEÇÃO DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

2.5.4.1 Quando alocada ao SISDABRA, a Seção de Comunicações de Artilharia Antiaérea é parte integrante da Bateria de Comando do GAAe orgânico do Cmdo DAAe/Bda AAAe.

2.5.4.2 Sua missão prevê instalar, explorar, manter e proteger o sistema de comunicações do GAAe, interligando-o aos demais sistemas de comunicações do SISDABRA e aos recursos locais de comunicações.

2.5.4.3 Atribuições da Seç Com AAAe, quando alocada ao SISDABRA:

- a) instalar, explorar, manter e proteger as comunicações necessárias para apoiar as ligações previstas para o GAAe;
- b) instalar, explorar, manter e proteger um centro de mensagens em apoio ao PC do Grupo;
- c) prover o material e pessoal de comunicações necessários ao funcionamento do PC do Grupo;
- d) integrar-se ao Sistema de Comunicações do Cmdo DAAe/Bda AAAe;
- e) integrar-se ao sistema de enlace por satélite;
- f) responsabilizar-se pelo controle das comunicações no âmbito do GAAe, assegurando a confiabilidade das ligações;
- g) manter um canal técnico com a Cia Com do Cmdo DAAe/Bda AAAe, a fim de padronizar procedimentos;
- h) gerenciar o desdobramento de seus meios, assegurando o efetivo controle de pessoal e do material, bem como o consequente fluxo de suprimentos de Com;
- i) realizar a Mnt até o 1º escalão do seu material de comunicações e eletrônica;
- j) garantir a segurança das comunicações, seguindo o que prevê as NOSDA, mediante judiciosa exploração de todos os meios, empregando as MPE; e

k) garantir a proteção cibernética de todas as estruturas de comunicações desdobradas.

2.5.5 GRUPO DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

2.5.5.1 O Grupo de Comunicações da Artilharia Antiaérea é parte integrante da Sec Cmdo da Bia AAAe orgânica do GAA Ae ou da Bia AAAe da Bda AAAe, quando alocados ao SISDABRA.

2.5.5.2 Sua missão é instalar, explorar, manter e proteger o sistema de comunicações da Bia AAAe, interligando-a aos sistemas de comunicações do GAA Ae ou da Bda AAAe alocada ao SISDABRA.

2.5.5.3 Atribuições do Gp Com AAAe, quando alocado ao SISDABRA:

- a) orientar e coordenar as comunicações na Bateria;
- b) prover o material e pessoal de comunicações necessários ao funcionamento do PC da Bia AAAe;
- c) integrar-se ao sistema de comunicações do GAA Ae ou da Bda AAAe alocada ao SISDABRA, conforme o caso;
- d) responsabilizar-se pelo controle das comunicações no âmbito da Bateria, assegurando a confiabilidade das comunicações;
- e) realizar a Mnt até o 1º escalão de seu material de comunicações e eletrônica;
- f) garantir a segurança das comunicações mediante judiciosa exploração de todos os meios, empregando as MPE.

2.6 OFICIAL DE COMUNICAÇÕES E ELETRÔNICA

2.6.1 O Oficial de Comunicações e Eletrônica existirá nos escalões Cmdo DAAe e Bda AAAe, sendo também o Cmt Cia Com daquele G Cmdo/GU de AAAe. Além disso, também estará presente nos GAA Ae, acumulando com a função de Cmt Bia C do Grupo.

2.6.2 O O Com Elt integra o EM especial dos referidos escalões, devendo participar de todo o planejamento de Estado-Maior, a fim de assessorar o Cmt nos assuntos inerentes às Com.

2.6.3 Atribuições do O Com Elt:

- a) exercer a supervisão técnica sobre as atividades de Com;
- b) elaborar ordens, instruções e propostas referentes ao emprego e às necessidades de Com;
- c) planejar, coordenar e supervisionar:
 - a instalação, exploração e manutenção dos sistemas de Com;
 - o emprego das MPE; e
 - a segurança das Com.

CAPÍTULO III

LIGAÇÕES NA ARTILHARIA ANTIAÉREA

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 As necessidades de ligações da AAAe empregadas em situação de guerra ou quando alocada ao SISDABRA, nos diversos escalões, equivalem-se e balizam o planejamento quanto aos sistemas de comunicações necessários para estabelecer a integração dos elementos essenciais em uma determinada DAAe.

3.1.2 As ligações da AAAe são classificadas didaticamente em dois grupos distintos: as ligações relativas ao C² e as ligações relativas ao apoio logístico.

3.1.3 Essas ligações têm por objetivo permitir o tráfego de informações em todos os subsistemas da AAAe: de controle e alerta, de armas, de comunicações e de apoio logístico.

3.2 LIGAÇÕES DE APOIO AO COMANDO E CONTROLE

3.2.1 As ligações inerentes ao C² são as essenciais ao cumprimento da missão operacional da AAAe, que é fazer frente à ameaça aérea. Essas ligações possuem prioridades de comunicações similares às unidades empregadas no primeiro minuto do combate.

3.2.2 As ligações para atender ao C² da AAAe abrangem a maior parte das redes de comunicações. Elas visam a permitir o tráfego de informações entre os subsistemas de controle e alerta e de armas da AAAe.

3.2.3 O controle das operações presentes pelos COAAe, a difusão do alerta antecipado e a coordenação e o controle do uso do espaço aéreo são informações que se destacam nessas ligações.

3.3 LIGAÇÕES DE APOIO LOGÍSTICO

3.3.1 As ligações relativas ao apoio logístico, não menos importantes, enquadram-se nas características das comunicações de quaisquer armas, não havendo urgência quanto à transmissão de dados em tempo real.

3.3.2 A logística é fundamental para a eficiência da AAAe, particularmente quanto à manutenção antiaérea e ao suprimento Classe V. Pode ser atendida pelos meios de comunicações orgânicos e sem características especiais.

3.4 LIGAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA EM SITUAÇÃO DE GUERRA

3.4.1 As ligações da AAAe quando empregada no TO/A Op, independentemente do escalão considerado, equivalem-se, havendo variações que serão visualizadas no estudo dos diversos sistemas de comunicações no Capítulo IV

3.4.2 As principais funções dos sistemas de Com da AAAe no TO/A Op, tanto na Zona de Administração (ZA) quanto na Zona de Combate (ZC), são basicamente as descritas a seguir:

- permitir o assessoramento aos comandantes táticos sobre as possibilidades da AAAe para o cumprimento das missões de defesa aeroespacial;
- permitir a participação no planejamento do comando apoiado, no tocante às necessidades, possibilidades e prioridades de DAAe, propondo uma organização para o combate que atenda às necessidades da manobra;
- fornecer um elo técnico entre o escalão designado como FTC e a FAC, por meio do seu COAAe;
- difundir normas e medidas de coordenação do espaço aéreo em vigor, estabelecidas pela FAC ou pela FTC;
- orientar e controlar as unidades de AAAe no cumprimento das missões de engajamento de incursões aéreas inimigas; e
- coordenar o apoio logístico às suas unidades/subunidades.

3.4.3 As necessidades de ligações da AAAe empregada no TO/A Op para atender as funções descritas anteriormente são as seguintes (Fig 3-1):

- com o escalão superior (Esc Sp);
- com os órgãos da FAC;
- com o comando e o Centro de Operações Táticas (COT) da força apoiada;
- com os COAAe principal e subordinados;
- com os comandos das U/SU AAAe subordinadas; e
- com a estrutura de apoio logístico.

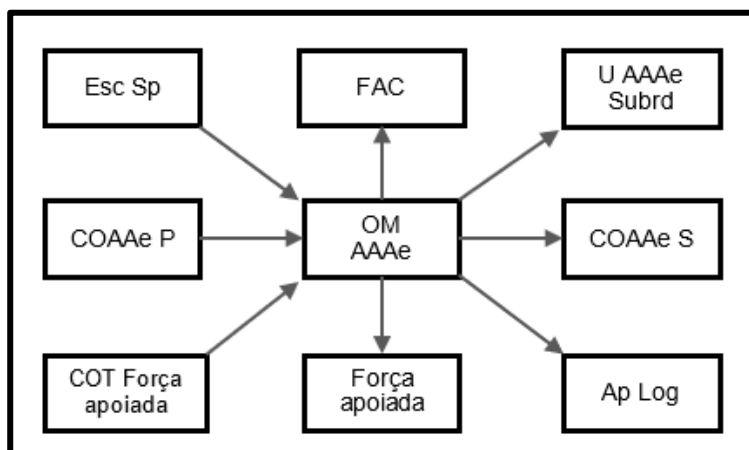


Fig 3-1 – Necessidades de ligações da AAAe no TO / A Op

3.5 LIGAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

3.5.1 As principais funções dos sistemas de comunicações da AAAe alocada ao SISDABRA são:

- permitir o assessoramento aos órgãos da Força Aérea responsáveis pela defesa aeroespacial brasileira;
- fornecer um elo entre as unidades de AAAe e os órgãos do SISDABRA, por meio do COAAe P;
- receber e difundir normas e medidas de coordenação do espaço aéreo em vigor, estabelecidas pelo SISDABRA ou Cmdo DAAe; e
- controlar as ações realizadas, referentes à alocação de armas e ao engajamento de incursões inimigas.

3.5.2 As necessidades de ligações da AAAe alocada ao SISDABRA, para atender às funções descritas anteriormente, são as seguintes (Fig 3-2):

- com o Esc Sp;
- com o Centro de Operações Militares (COpM) da respectiva RDA ou da área defendida no Território Nacional/Zona do Interior;
- com os Cmdo das GU/U/SU subordinadas e/ou recebidas por adjudicação;
- com os COAAe principal e subordinados; e
- com a estrutura de apoio logístico.

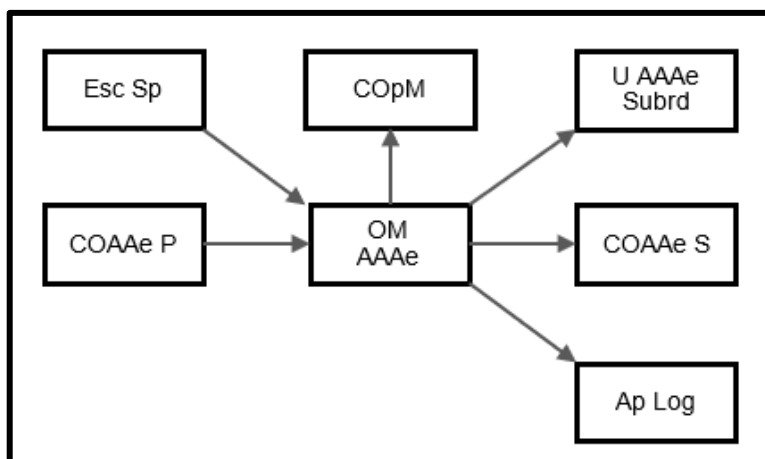


Fig 3-2 – Necessidades de ligações da AAAe alocada ao SISDABRA

3.6 RESPONSABILIDADES DE LIGAÇÕES INERENTES ÀS MISSÕES TÁTICAS (Fig 3-1)

3.6.1 Cada uma das missões táticas padrão descritas no Manual de Campanha *Defesa Antiaérea* impõe responsabilidades específicas de ligações externas para o comando de AAAe.

3.6.2 Essas responsabilidades obedecem às regras e aos princípios gerais do estabelecimento das ligações apresentadas no Manual de Campanha *Emprego Das Comunicações*.

CAPÍTULO IV

SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES NA DEFESA ANTIAÉREA

4.1 SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA EM SITUAÇÃO DE GUERRA

4.1.1 A finalidade dos sistemas de comunicações é atender às necessidades de ligações da AAAe previstas no Capítulo III deste manual. O sistema rádio é um dos principais meios de Com da AAAe. Entretanto, seu uso deve ser restrito às situações em que outro meio não possa substituí-lo de forma segura e eficaz.

4.1.2 No TO/A Op a necessidade de integração ao Sistema Tático de Comunicações (SISTAC) da Divisão ou do Corpo de Exército é fundamental, pela amplitude e a dimensão da atuação da AAAe na zona de ação dos respectivos escalões.

4.1.3 Os Sistemas de Comunicações de Área (SCA) desdobrados deverão suportar todo o fluxo de informações da Bda AAAe e garantir o fluxo de informação finalística do sistema de DAAe, em detrimento aos demais fluxos.

4.1.4 Tudo isso tem por finalidade de permitir a pronta resposta à ameaça aérea, caracterizando-se pela abrangência, interoperabilidade e capacidade de tráfego, essenciais à AAAe.

4.1.5 A integração ao SCA permite receber o alerta antecipado proveniente de outras redes, uma vez que está conectado ao Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército (SEC²Ex) e ao SNT. Ela também permite cobrir uma área maior do que a estabelecida com meios orgânicos.

4.2 SISTEMA TÁTICO DE COMUNICAÇÕES DA BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA EM SITUAÇÃO DE GUERRA

4.2.1 O Sistema Tático de Comunicações da Brigada de Artilharia Antiaérea (SISTAC/Bda AAAe) terá as mesmas características do SISTAC/Bda constantes no Manual de Campanha 3.11-1 *Emprego das Comunicações* (MC 3.11-1).

4.2.2 A Brigada de Artilharia Antiaérea instala, explora, mantém e protege o seu SISTAC, de acordo com as necessidades de ligações previstas para a Artilharia Antiaérea.

4.2.3 A Bda AAAe deverá estar integrada ao SISTAC do escalão considerado, a fim de otimizar as ligações e permitir a conexão do canal técnico entre os diversos escalões da AAAe.

4.2.4 A Cia Com da Bda AAAe é a responsável por coordenar as ligações dos Elm subordinados à Bda AAAe com os SISTAC do escalão considerado em que estiverem desdobrados, de modo a cumprir a sua missão conoforme suas possibilidades e limitações.

4.2.5 A Cia Com também deve estabelecer enlaces de contingência, por meio de comunicações de longa distância, em caso de indisponibilidade dos SISTAC, estabelecendo, dessa forma, o SISTAC/Bda AAAe.

4.2.6 A Bateria de Comando, subunidade orgânica da Bda AAAe, é responsável por instalar o Posto de Comando da Bda AAAe, que engloba o C Com.

4.2.7 A Cia Com da Bda AAAe, por sua vez, é responsável por mobiliar, em pessoal e material de comunicações, além de instalar, explorar e manter e proteger o C Com.

4.3 REDES-RÁDIO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA EM SITUAÇÃO DE GUERRA

4.3.1 As redes-rádio da Artilharia Antiaérea no TO/A Op, basicamente, não apresentam grandes diferenças nos diversos escalões.

4.3.2 As redes externas são as mais sensíveis e variam conforme o escalão que enquadra a AAAe, normalmente um Corpo de Exército (C Ex), particularmente quanto à integração ao Sistema de Comunicações de Área.

4.3.3 REDES-RÁDIO DA BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA

4.3.3.1 Redes Externas

4.3.3.1.1 As redes externas serão determinadas pelo escalão enquadrante da Bda AAAe. Em geral, são mobiliadas as seguintes redes: Operações, Inteligência e Logística.

4.3.3.1.2 Além dessas redes, é estabelecida uma rede entre o COAAe da Bda AAAe e o Centro de Operações Aéreas da FAC, a fim de possibilitar a coordenação do emprego dos mísseis de média altura e o alerta antecipado para os subsistemas de armas.

4.3.3.2 Redes Internas

4.3.3.2.1 As principais redes internas da Bda AAAe são as seguintes: Comandante da Bda AAAe, Comando, Controle e Alerta, Operações, Logística e Alarme.

4.3.3.2.2 Rede do Comandante da Bda AAAe – proporciona comunicações diretas entre o Cmt Bda AAAe e os demais Cmt das unidades e subunidades diretamente subordinadas.

4.3.3.2.3 Rede de Comando – permite o contato direto do Cmt da Bda AAAe com seu EM.

4.3.3.2.4 Rede de Controle e Alerta (Ct Alr) – gerenciada pelo COAAe P da Bda AAAe, tem a finalidade de difundir o alerta antecipado e as medidas de coordenação e controle necessárias aos diversos escalões de AAAe. Sua instalação e sua operação são de grande importância, recebendo, portanto, maior prioridade entre as demais redes.

4.3.3.2.5 Rede de Operações da Bda AAAe – destinada ao comando e controle operacional dos elementos subordinados da Bda, bem como à troca de mensagens de inteligência. Participam dessa rede todos os elementos subordinados da Bda.

4.3.3.2.6 Rede de Logística da Bda AAAe – rede destinada a atender ao tráfego de mensagens logísticas da Bda.

4.3.3.2.7 Rede de Alarme da Bda AAAe – tem a finalidade de transmitir alertas contra ataques aéreos, químicos, biológicos ou nucleares, além de outras informações de caráter urgente. Opera, normalmente, em VHF/FM, em fonia.

4.3.3.2.8 Serão estabelecidas, no mínimo 2 (duas) redes-rádio: uma para tráfegar informação de Controle e Alerta da Defesa Antiaérea e outra para as informações das demais redes.

4.3.3.2.9 Devido às longas distâncias de desdobramento dos GAAe, as redes serão operadas, prioritariamente, com equipamentos rádio que, por meio de uma interface integradora, se conectem ao SNT ou ao enlace satelital.

4.3.3.2.10 A finalidade desse tipo de enlace com os GAAe é prover qualidade e confiabilidade na comunicação rádio, sendo prevista, em caso de contingência, a utilização de equipamentos rádio de alta frequência (HF).

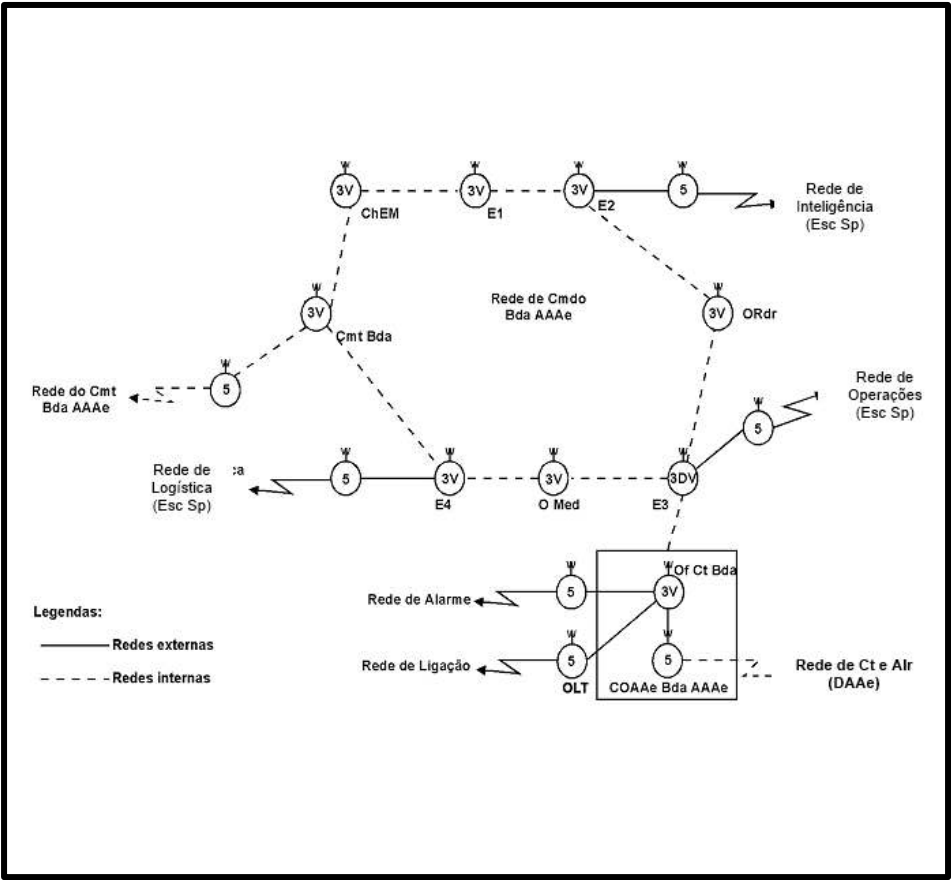


Fig 4-1 – Diagrama da rede-rádio da Bda AAAe

Elementos	Redes Externas				Redes Internas				
	Op / FTC	Intlg / FTC	Log / FTC	Coor e Ct / FAC	Cmt Bda	Ct Alr	Op	Log	Alm
PCP Bda	X	X					X	X	X
PCR Bda			X					X	X
COAAe P Bda				X		X			X
U/SU Subrd					X		X	X	X
COAAe S						X			

Quadro 4-1 – Redes externas e internas da Bda AAAe

4.3.4 REDES-RÁDIO DO GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA ADJUDICADO À DIVISÃO DE EXÉRCITO

4.3.4.1 Redes Externas

4.3.4.1.1 As redes externas serão determinadas pela Divisão de Exército à qual o GAAe foi adjudicado. Em geral, são mobiliadas as seguintes redes: Comandante, Operações, Inteligência e Logística.

4.3.4.1.2 Será estabelecida a rede Controle e Alerta com a Bda AAAe para trafegar informações de controle e alerta para os meios de defesa antiaérea. Além disso, é estabelecida uma rede entre o COAAe do GAAe e o OCOAM da FAC.

4.3.4.2 Redes Internas

4.3.4.2.1 Rede de Comando – permite o contato direto do Cmt do GAAe com seu EM e Cmt das suas Baterias orgânicas, a fim de possibilitar o planejamento das operações.

4.3.4.2.2 Rede de Operações – proporciona o comando e controle operacional dos elementos subordinados do GAAe, bem como a troca de mensagens de inteligência.

4.3.4.2.3 Rede de Controle e Alerta – serve para difundir o alerta antecipado recebido dos órgãos da FAC e do Esc Sp. Participam dessa rede, os radares de vigilância, os postos de vigilância e os COAAe. Permite, ainda, o controle e a coordenação do engajamento dos vetores detectados. Interliga o COAAe do GAAe aos COAAe das DAAe existentes na zona de ação da Divisão. As frequências de operação dessa rede devem ter prioridade na implementação de MPE e ter prescrições-rádio diferenciadas. Sua utilização deve aproveitar o SISTAC/DE (no que for adequado) e permitir que uma DAAe desdobrada naquela Z Aç receba o alerta em tempo hábil para o engajamento de vetores aéreos, com coordenação.

4.3.4.3 Rede de Controle – permite o controle e a coordenação do engajamento do vetor hostil. Interliga o COAAe das DAAe desdobradas às suas unidades de tiro. Durante os períodos de alerta branco ou amarelo, permite, ainda, o comando da fração de AAAs desdobradas, mediante o tráfego de mensagens diversas. Opera em prescrição-rádio diferenciada apenas na condição de estado de alerta vermelho e na coordenação das U Tir.

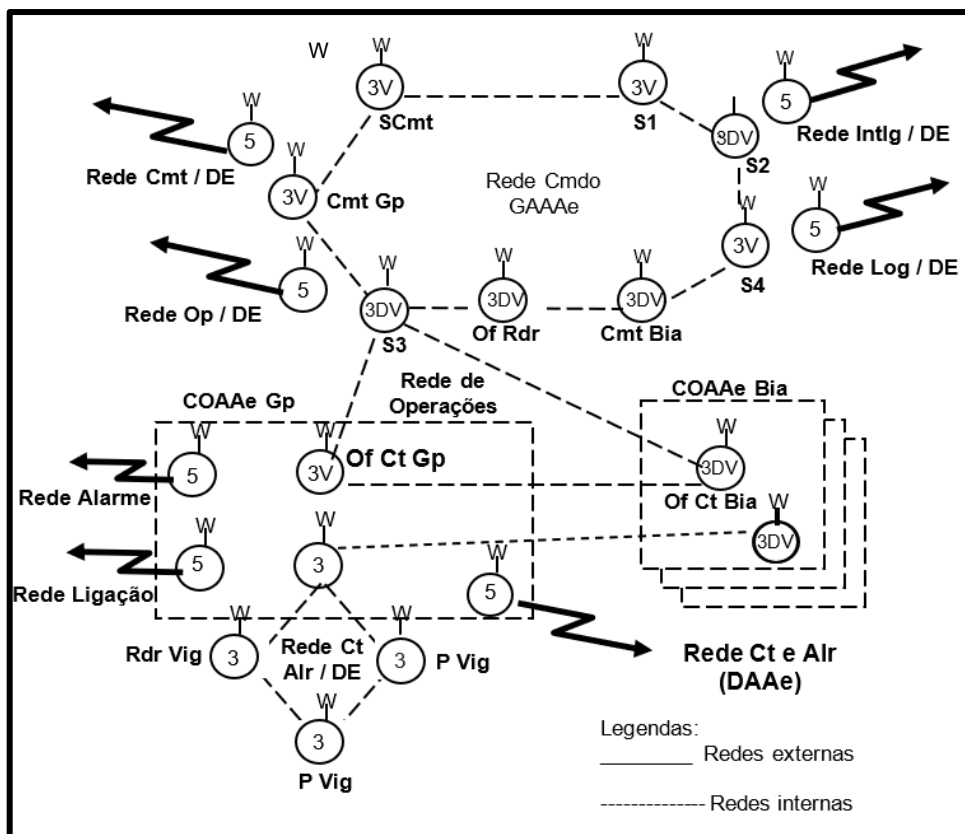


Fig 4-2 – Diagrama da rede-rádio do GAAe adjudicado à DE

	Redes Externas							Redes Internas			
	Cmt / DE	Intlg / DE	Op / DE	Log / DE	Alarme	Ligação	DAAe	Cmdo	Op	Ct Alr	Controle
PC	X	X	X		X			X	X		
AT				X					X		
COAAe						X	X		X	X	
Cmt Bia AAAe								X	X		
Cmt Seq AAAe								X	X		X
Rdr Vig										X	
P Vig										X	
Ch U Tir											X

Quadro 4-2 – Redes externas e internas do GAAe adjudicado à DE

4.3.5 REDES-RÁDIO DA BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA ORGÂNICA DE GRANDE UNIDADE

4.3.5.1 Redes Externas

4.3.5.1.1 As redes externas serão determinadas pela Grande Unidade enquadrante. Em geral, são mobiliadas as seguintes redes: Comandante, Operações, Inteligência e Logística.

4.3.5.1.2 Será estabelecida uma rede-rádio com o COAAe do GAAe adjudicado à Divisão de Exército, com a finalidade de trafegar informações de controle e alerta da defesa antiaérea.

4.3.5.1.3 Além dessas redes, é estabelecida uma rede entre o COAAe da Bia AAAe e o OCOAM da FAC.

4.3.5.2 Redes Internas

4.3.5.2.1 Comando – permite o contato direto do Cmt da Bia AAAe com seu EM e Cmt das Seções AAAe orgânicas da Bia AAAe, a fim de possibilitar o planejamento das operações.

4.3.5.2.2 Operações – interliga o S3, o COAAe da Bia AAAe e os Cmt das Seções AAAe orgânicas, a fim de possibilitar a coordenação e o controle das operações.

4.3.5.2.3 Controle e Alerta – idem ao GAA Ae adjudicado à DE.

4.3.5.2.4 Controle – idem ao GAA Ae adjudicado à DE.

Elementos	Redes Externas							Redes Internas			
	Cmt / Bda	Intlg / Bda	Op / Bda	Log / Bda	Alarme	Ligação	DAAe	Cmdo	Op	Ct Alr	Controle
PC	X	X	X		X			X	X		
AT				X					X		
COAAe						X	X		X	X	
Cmt Seq AA Ae								X	X	X	X
Rdr Vig										X	
P Vig										X	
Ch U Tir											X

Quadro 4-3 – Redes externas e internas da Bia AA Ae orgânica de GU

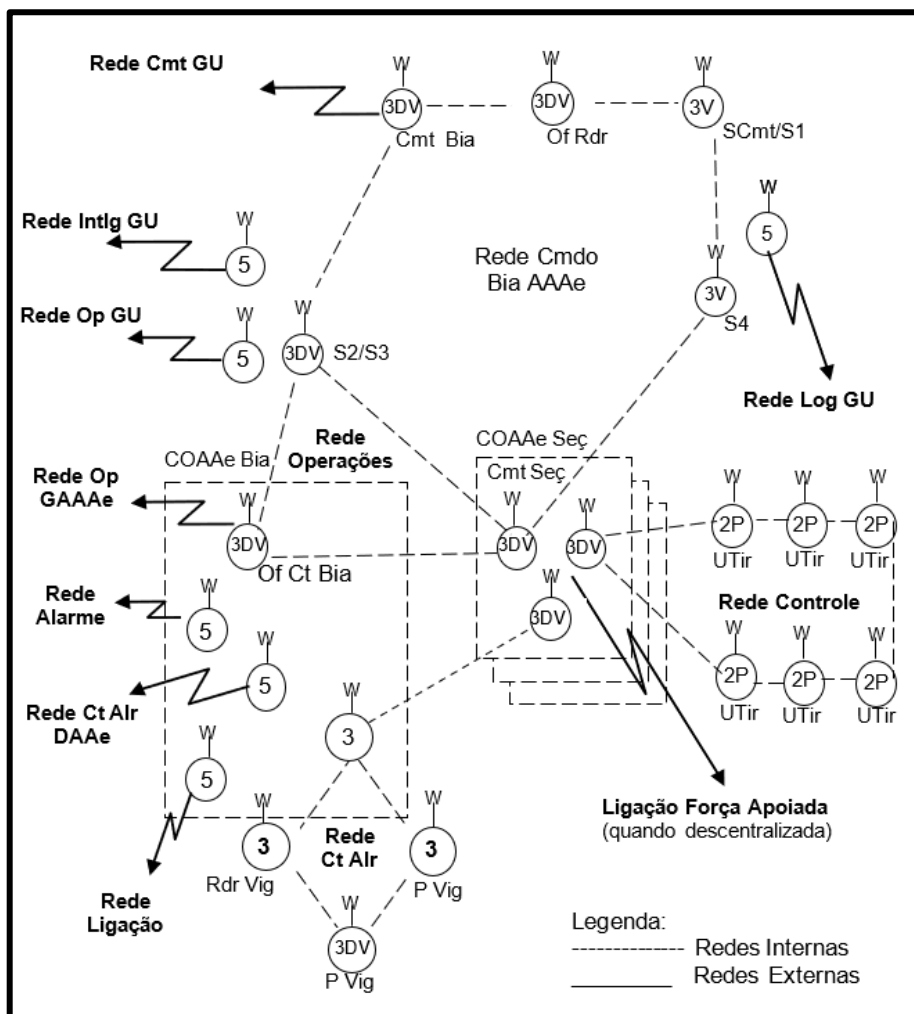


Fig 4-3 – Diagrama da rede-rádio da Bia AAaE orgânica de GU

4.4 OUTROS SISTEMAS DE ENLACE EM SITUAÇÃO DE GUERRA

4.4.1 SISTEMA DE ENLACE CONFINADO

4.4.1.1 Apesar de possuir um elevado grau de segurança, esse sistema tem seu emprego bastante limitado para a AAAe do TO/A Op, devido às dificuldades inerentes ao seu estabelecimento.

4.4.1.2 Os enlaces confinados serão empregados para complementar os demais sistemas, com maior ênfase nas situações em que houver tempo disponível para o seu desdobramento.

4.4.1.3 A constituição do sistema de enlace confinado é variável em função da situação tática e do escalão considerado.

4.4.2 SISTEMA DE MENSAGEIRO

4.4.2.1 O mensageiro é um meio de comunicação apto para a transmissão de mensagens volumosas e gráficas, tais como cartas, calcos e outros documentos desses tipos.

4.4.2.2 Deve ser utilizado quando a situação exigir, principalmente quando a Unidade não dispuser de equipamentos para a transmissão de dados e a situação permitir.

4.5 INTEGRAÇÃO DA ARTILHARIA ANTIAÉREA AO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

4.5.1 A amplitude, a flexibilidade e a rapidez de comunicações pelo Sistema de Comunicações de Área são fundamentais para a AAAe, que atua em toda a zona de ação do escalão considerado.

4.5.2 Atualmente, o combate moderno aponta a DAAe como sendo uma das primeiras unidades terrestres a engajar as forças inimigas, sobretudo a ameaça aérea, fração do inimigo com grande poder de combate e destruição. Assim, a integração ao SCA possibilita a eficiência e a eficácia da defesa antiaérea, representando a sobrevida da Força como um todo.

4.5.3 INTEGRAÇÃO DA BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA AO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

4.5.3.1 A integração da Bda AAAe ao SCA é facilitada pela possibilidade do SISTAC/Bda AAAe receber os terminais para realizar os enlaces de junção e apoio, interligando-se com os diversos SISTAC em toda a zona de ação do escalão considerado.

4.5.3.2 A importância dessa integração reflete-se na necessidade do COAAe Principal, representado pela Bda AAAe, coordenar o uso do espaço aéreo, transmitir o alerta antecipado e coordenar toda a AAAe, por meio do canal técnico proporcionado pela rede do sistema de DAAe, além de transmitir o alarme antiaéreo para todo o escalão considerado.

4.5.4 INTEGRAÇÃO DO GRUPO DE ARTILHARIA ANTIAÉREA AO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

4.5.4.1 O GAAe integra-se ao SISTAC do escalão considerado pelos enlaces de junção e de apoio.

4.5.4.2 As necessidades de ligações com as U e SU de AAe em toda Z Aç do escalão considerado e com o seu respectivo COT, sobretudo com o elemento de defesa antiaérea, são fundamentais para a coordenação do uso do espaço aéreo, a transmissão do alerta antecipado e a difusão do alarme antiaéreo.

4.5.4.3 A Seção de AAe, unidade de emprego, quando atuando de forma descentralizada, poderá se beneficiar dessas informações a partir do momento que integre o SISTAC do escalão considerado por meio de um nó de acesso.

4.5.5 INTEGRAÇÃO DA BATERIA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA AO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DE ÁREA

4.5.5.1 Essas subunidades integrarão o Sistema de Comunicações de Área por meio dos SISTAC das diversas Grandes Unidades às quais estiverem diretamente subordinadas.

4.5.5.2 A Bia AAe, ao acessar o C Com do Posto de Comando Principal da Grande Unidade, estará integrada ao SCA, dispondo de todas as informações necessárias ao seu emprego.

4.5.5.3 Essa integração torna-se ainda mais importante devido à possibilidade de difundir um alerta antecipado para todo o sistema de defesa antiaérea.

4.6 SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

4.6.1 O sistema rádio, assim como nas situações de guerra, é o principal meio de comunicações da AAe quando alocada ao Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro.

4.6.2 As redes-rádio da Artilharia Antiaérea alocada ao SISDABRA têm, basicamente, a mesma organização das redes-rádio da AAe no TO/A Op.

4.6.3 As principais diferenças para a situação de guerra estão nas características das redes externas e a existência do Cmdo DAAe como maior escalão de AAe presente no Território Nacional/Zona do Interior.

4.6.4 REDES-RÁDIO DO COMANDO DE DEFESA ANTIAÉREA ALOCADO AO SISDABRA

4.6.4.1 Externas

4.6.4.1.1 As redes externas serão determinadas pelo escalão enquadrante. Em geral, são mobiliadas as seguintes redes: Operações, Ligação e Logística.

4.6.4.1.2 Além dessas redes, é estabelecida uma rede entre o Cmt DAAe e o Comando de Operações Aeroespaciais, a fim de coordenar o emprego da AAAe na defesa aeroespacial.

4.6.4.2 Internas

4.6.4.2.1 Cmt DAAe – proporciona comunicações diretas entre o Cmt DAAe e demais Cmt das unidades e subunidades diretamente subordinadas ao Cmdo DAAe.

4.6.4.2.2 Comando – esta rede permite o contato direto do Cmt DAAe com seu Estado-Maior do Cmdo DAAe.

4.6.4.2.3 Ct e Alr da DAAe – é gerenciada pelo COAAe do Cmdo DAAe e tem a finalidade de difundir o alerta antecipado, bem como as medidas de coordenação e controle necessárias aos diversos escalões de AAAe. Sua instalação e sua operação são de grande importância, recebendo, portanto prioridade entre as demais redes.

4.6.4.2.4 Operações – destinada ao comando e controle operacional dos elementos subordinados do Cmdo DAAe, bem como à troca de mensagens de inteligência. Participam dessa rede todos os elementos subordinados ao Cmdo.

4.6.4.2.5 Logística do Cmdo DAAe – rede destinada a atender o tráfego de mensagens logísticas do Cmdo.

4.6.5 REDES-RÁDIO DA BRIGADA DE ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

4.6.5.1 Externas

4.6.5.1.1 As redes externas serão determinadas pelo escalão enquadrante. Em geral, são mobiliadas as seguintes redes: Controle, Inteligência, Ligação e Logística.

4.6.5.1.2 Além dessas redes, é estabelecida uma que proporciona comunicação direta entre o Cmt Bda AAAe e o Cmt DAAe.

4.6.5.2 Internas

4.6.5.2.1 Cmt Bda AAAe – esta rede proporciona comunicações diretas entre o Cmt Bda AAAe e demais Cmt das unidades e subunidades diretamente subordinadas.

4.6.5.2.2 Comando – esta rede permite o contato direto do Cmt da Bda AAAe com seu EM.

4.6.5.2.3 Ct e Alr da DAAe – esta rede, gerenciada pelo COAAe P da Bda AAAe, tem a finalidade de difundir o alerta antecipado e as medidas de coordenação e controle necessários aos diversos escalões de AAAe. Sua instalação e sua operação são de grande importância, recebendo maior prioridade entre as demais redes.

4.6.5.2.4 Operações – destinada ao comando e controle operacional dos elementos subordinados da Bda, bem como à troca de mensagens de inteligência. Participam desta rede todos os elementos subordinados da Bda.

4.6.5.2.5 Logística de Bda AAAe – rede destinada a atender o tráfego de mensagens logísticas da Bda.

4.6.6 REDES-RÁDIO DE UMA DEFESA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

4.6.6.1 Externas

4.6.6.1.1 Essas redes serão determinadas pelo escalão enquadrante. Em geral, são mobiliadas as redes Operações, Ligação, Ct e Alr da DAAe e Logística.

4.6.6.1.2 Além dessas redes, é estabelecida rede que proporciona comunicação direta entre o Cmt da DAAe e o Cmt ao qual ele é diretamente subordinado.

4.6.6.2 Internas

4.6.6.2.1 Comando – esta rede permite o contato direto do Cmt da DAAe com seus elementos subordinados, a fim de possibilitar o planejamento das operações.

4.6.6.2.2 Operações – esta rede interliga o S3, o COAAe e as unidades de emprego da DAAe, a fim de possibilitar a coordenação e o controle das operações.

4.6.6.2.3 Ct e Alr – a DAAe estabelece esta rede com a finalidade de complementar o alerta antecipado proveniente do COpM/FAB e do Esc Sp. Participam dessa rede o posto do radar de vigilância, os P Vig e os COAAe.

4.6.6.2.4 Controle – esta rede visa possibilitar o controle e a coordenação do engajamento do vetor hostil. Interliga o COAAe da DAAe às U Tir.

4.7 OUTROS SISTEMAS DE ENLACE DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

4.7.1 SISTEMA DE ENLACE FÍSICO

4.7.1.1 Por ter seu emprego caracterizado por situações estáticas, a AAAe alocada ao SISDABRA tem maiores possibilidades de utilização de circuitos físicos.

4.7.1.2 À semelhança da AAAe no TO/A Op, os enlaces confinados serão utilizados para complementar os demais sistemas; contudo, as distâncias entre as DAAe estabelecidas e demais órgãos são fatores que limitam seu emprego.

4.7.1.3 A constituição do sistema de enlace físico é variável em função das características da DAAe e do escalão considerado. Entretanto, pode-se adotar como base de planejamento o seguinte sistema físico:

- a) ramais locais – interligando, conforme a necessidade, os órgãos internos das diversas DAAe;
- b) circuitos-troncos – interligando o PC das diversas defesas aos PC dos Esc Sp e aos PC dos elementos subordinados, se for o caso; e
- c) circuitos físicos locais integrados à rede metropolitana – ligando áreas de desdobramento de U Tir com o PC das DAAe desdobradas e o COPM.

4.7.2 SISTEMA DE MESSAGEIRO

4.7.2.1 O mensageiro é um meio de comunicação apto para a transmissão de mensagens volumosas e gráficas, tais como cartas, calcos e outros documentos desse tipo.

4.7.2.2 Deve ser utilizado quando a Unidade não dispuser de equipamentos para a transmissão de dados e a distância entre os órgãos for relativamente próxima, permitindo o emprego do mensageiro.

CAPÍTULO V

EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES NA DEFESA ANTIAÉREA

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Diante da necessidade dos meios de defesa antiaérea atuarem de forma ininterrupta e com abrangência em toda a zona de ação da força apoiada, destaca-se a importância de se possuir, nas comunicações da AAAe, peculiaridades e flexibilidade de emprego para possibilitar um eficiente sistema de comando e controle.

5.1.2 As necessidades de ligações, independente do tipo de operação, são as descritas nos capítulos anteriores. A importância de prescrições rádio diferenciadas para a AAAe possibilitará a sua atuação contínua, muitas vezes, em detrimento do sigilo da operação.

5.1.3 A ameaça aérea buscará, a todo custo, realizar a supressão da defesa antiaérea. A atuação da guerra eletrônica será intensificada, e a AAAe necessitará estar apta a operar em ambiente degradado de comunicações, visando cumprir sua missão e evitar o fratricídio.

5.1.4 Especial cuidado deve ser observado contra as ações de engodo e utilização de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) para determinação do dispositivo de defesa antiaérea. A utilização dos terminais de comunicações deve ser criteriosa, sob o risco de denunciar a AAAe e, por conseguinte, comprometer o sigilo da operação.

5.1.5 A utilização de terminais de comunicações que possibilitem as ligações via satélite e integração com o SNT evita o isolamento da AAAe no campo de batalha, nas operações de movimento e com certo grau de descentralização.

5.1.6 A possibilidade de troca de informações com aeronaves de alerta aéreo antecipado e o emprego do Sistema Estratégico de Comunicações, integrando os diversos escalões da AAAe e das demais Forças Singulares, diminuem o efeito-surpresa da ameaça aérea.

5.2 EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA NAS OPERAÇÕES BÁSICAS

5.2.1 COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA NAS ZONAS DE REUNIÃO

5.2.1.1 A maioria das operações é planejada e iniciada a partir de uma Zona de Reunião (Z Reu). Nesse local, são tomadas todas as providências para que as unidades sigam para o combate em perfeitas condições de cumprir missões. As comunicações devem ser realizadas de forma a não permitir uma possível detecção por parte do inimigo e, dessa forma, evitar o comprometimento das ações que estão sendo preparadas.

5.2.1.2 As transmissões deverão restringir-se à difusão do alerta antecipado e aos engajamentos dos vetores hostis, sob o risco de denunciar o dispositivo e a localização da força em zona de reunião.

5.2.1.3 A prescrição rádio deverá ser, no mínimo “rádio restrito”. O meio físico constitui-se de grande relevância, principalmente entre os COAAe (rede de controle e alerta). Entretanto, seu emprego deve ser criterioso, para evitar empenhar grande volume de material, o que pode prejudicar sua utilização futura e demandar muito tempo em seu recolhimento. Sempre que possível, devem-se utilizar ao máximo os recursos locais.

5.2.1.4 É importante destacar que a localização dos meios de defesa antiaérea implica, automaticamente, para a inteligência inimiga, a identificação do P Sen e Forças em deslocamento ou em Z Reu, podendo ser determinado o valor ou escalão da tropa defendida pela análise dos tipos de radares em operação e fluxo de mensagens transmitidas.

5.2.2 COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA NAS OPERAÇÕES OFENSIVAS

5.2.2.1 Marcha para o Combate

5.2.2.1.1 A incerteza da situação impõe o máximo aprestamento dos sistemas de Artilharia Antiaérea. Os elementos de AAAe que realizam a defesa antiaérea dos escalões na vanguarda ressentem-se de informações precisas quanto ao inimigo aéreo, o que restringe o tempo de reação dos referidos sistemas.

5.2.2.1.2 As comunicações tornam-se imprescindíveis para a difusão do alerta antecipado, para o estabelecimento do comando e controle e para a transmissão de informações em tempo real, a fim de alimentar de dados o sistema de defesa antiaérea que integra os diversos escalões de AAAe.

5.2.2.1.3 As características de movimento da marcha para o combate dificultam o estabelecimento do SCA ao longo dos eixos de progressão. A manobra dos

centros nodais implica, para os elementos de AAAe em apoio à marcha, isolamento do sistema que integra os diversos escalões de AAAe, restringindo-se à utilização dos meios orgânicos de comunicações.

5.2.2.1.4 Normalmente, o elemento de AAAe que apoia esse tipo de operação deverá possuir sistemas de comunicações que lhe permitam exercer o comando e emitir o alerta antecipado às frações de AAAe que se deslocam por eixos distintos e, muitas vezes, a grandes distâncias.

5.2.2.2 Ataque Coordenado

5.2.2.2.1 A fase da preparação do ataque constitui-se em situação crítica para as comunicações na AAAe. A manutenção do sigilo e a obtenção da surpresa são fatores preponderantes para o sucesso da operação. A necessidade de defesa antiaérea para os elementos de primeiro escalão, apoio de fogo, comando, controle e apoio logístico é imprescindível para a manutenção do poder de combate da Força.

5.2.2.2.2 Por sua vez, a AAAe, para prover essa defesa, necessita manter o sistema de controle e alerta operando de forma ininterrupta. Dessa forma, as comunicações da AAAe necessitam de flexibilidade e liberdade para permitir o acionamento da defesa antiaérea, a fim de fazer frente ao inimigo aéreo.

5.2.2.2.3 A AAAe deverá restringir ao máximo o fluxo das comunicações rádio, tendo em vista o emprego da guerra eletrônica inimiga. Os sistemas confinados e os mensageiros devem ser completamente empregados no estabelecimento das medidas de coordenação, controle e planejamentos. As mensagens via rádio devem restringir-se à transmissão do alerta antecipado e ao acionamento dos meios antiaéreos diante da ameaça.

5.2.2.2.4 A utilização de mensagens pré-estabelecidas ganha importância, bem como o emprego dos meios acústicos para o aprestamento do sistema de armas e difusão do alerta contra o ataque aéreo para toda a Força.

5.2.2.2.5 Após o desembocar do ataque, as comunicações na AAAe apoiar-se-ão na utilização do sistema rádio. Os equipamentos que emitem radiofrequência deverão ser empregados de forma que as ligações fiquem paralelas à linha de contato, visando a diminuir a atuação da guerra eletrônica inimiga.

5.2.2.2.6 O deslocamento da força atacante impõe o planejamento minucioso e detalhado do emprego das comunicações, evitando-se a interrupção e a degradação do sistema de comando e controle, particularmente importante para a coordenação e o uso do espaço aéreo, com o sincronismo das ações aeroterrestres, aeromóveis, de aviação e de defesa antiaérea.

5.2.2.3 Aproveitamento do Êxito e Perseguição

5.2.2.3.1 O aproveitamento do êxito e a perseguição são operações realizadas com grande rapidez e que exigem das comunicações o máximo de flexibilidade para manter a continuidade das ligações. O sistema rádio constitui-se na base das transmissões.

5.2.2.3.2 As comunicações dos elementos de AAAe que apoiam os primeiros escalões utilizar-se-ão dos meios orgânicos. A utilização de enlaces via satélite possibilita a coordenação das ações com o COAAe principal e a difusão do alerta antecipado fornecido pela Força Aérea Componente.

5.2.2.3.3 Em linhas gerais, as comunicações deverão atender às mesmas necessidades existentes na marcha para o combate, diferenciando-se dessa no tocante à rapidez com que a operação se processa.

5.2.3 COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA NAS OPERAÇÕES DEFENSIVAS

5.2.3.1 Defesa em Posição

5.2.3.1.1 Nesse tipo de operação, o sistema de comunicações é fortemente influenciado pelo tempo disponível, pelo sistema que já em funcionamento e pela manobra a ser conduzida. A maior estabilidade, própria de situações defensivas, influi de maneira marcante na estrutura do sistema.

5.2.3.1.2 A necessidade de adoção de dispositivos de expectativa obriga à instalação de sistemas de comunicações flexíveis que permitam apoiar quaisquer das hipóteses formuladas.

5.2.3.1.3 Quando a atitude defensiva é adotada em um curto espaço de tempo, os meios de Com instalados inicialmente serão suplementados à medida que o tempo e a situação tática permitirem.

5.2.3.1.4 Nas ações dinâmicas da defesa, o rádio é o meio mais utilizado. Nas demais ações, a maior estabilidade permite que o uso de meios confinados seja enfatizada.

5.2.3.1.5 À medida que a posição defensiva é consolidada, diminui a necessidade de sigilo, e o rádio pode ser empregado como meio suplementar para substituir ligações de outros meios interrompidos, descongestionar o tráfego de mensagens ou, ainda, para atender a novas ligações que exijam rapidez de instalação e flexibilidade.

5.2.3.1.6 A integração com os SISTAC dos diversos escalões flexibiliza as comunicações e permite a difusão do alerta antecipado para a AAAe, bem como

alarme para a posição defensiva quanto às incursões aéreas inimigas. Os elementos de AAAe em apoio à força de segurança utilizarão, basicamente, os meios orgânicos de comunicações.

5.2.3.2 Movimentos Retrógrados

5.2.3.2.1 Os elementos de AAAe em apoio aos movimentos retrógrados utilizar-se-ão, normalmente, dos meios de comunicações orgânicos, podendo beneficiar-se do enlace de comunicações do Sistema Tático de Comunicações (SISTAC).

5.2.3.2.2 O emprego de recursos locais será fundamental para negar ao inimigo informações sobre o dispositivo de DAAe, particularmente nas posições de retardamento — tipo de manobra que exige a manutenção da fisionomia da frente.

5.2.3.2.3 As ligações com o COAAe principal tornam-se mais à medida que informações sobre o inimigo aéreo possam alimentar os órgãos de inteligência. A integração ao Sistema de Comunicações de Área (SCA) possibilitará a difusão dessas informações.

5.3 EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA NAS OPERAÇÕES COMPLEMENTARES

5.3.1 OPERAÇÕES DE TRANSPOSIÇÃO DE CURSO DE ÁGUA

5.3.1.1 Embora a situação aeroespacial favorável deva ser obtida e mantida durante a operação, o inimigo terá possibilidade de reunir meios aéreos e empregá-los no combate.

5.3.1.2 Os elementos de AAAe que apoiam o movimento da travessia e a consolidação da cabeça de ponte necessitam de informações quanto ao alerta antecipado. A integração ao SCA e à FAC ou ao COMAE, quando do TO/A Op em território nacional, adquire grande importância para a coordenação do espaço aéreo. Desta forma, os sistemas de comunicações — basicamente o rádio — deverão possibilitar essas ligações.

5.3.1.3 As demais redes, típicas para a AAAe, são estabelecidas. A preocupação com o sigilo e a guerra eletrônica inimiga é a mesma existente em um ataque coordenado.

5.3.2 OPERAÇÕES AEROMÓVEIS E AEROTERRESTRES

5.3.2.1 Na fase da montagem, o sistema de comunicações constituir-se-á um sistema tático de Z Reu, no qual serão empregados ao máximo os recursos locais já existentes nas áreas de aquartelamento e de aprestamento.

5.3.2.2 No assalto, as Com dos elementos de AAAe que apoiam o primeiro escalão utilizarão os meios orgânicos, buscando o rápido estabelecimento do sistema de controle e alerta e do sistema de armas, integrando-os.

5.3.2.3 Na cabeça de ponte aérea, as Com terão as mesmas características de uma operação defensiva. Especial atenção deve ser dispensada à coordenação das vagas de ressuprimento, que serão estabelecidas por comunicações via rádio em HF ou via satélite, o que permitirá maior grau de segurança e confiabilidade, evitando-se o fratricídio.

5.4 EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA NAS OPERAÇÕES EM AMBIENTES COM CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

5.4.1 As características climáticas e operacionais dos ambientes com características especiais (selva, pantanal, caatinga e montanha) trazem uma série de consequências para as comunicações no âmbito da AAAe.

5.4.2 Esses ambientes operacionais podem ainda afetar o combatente, exigindo cuidados especiais com a adaptação e preparação do pessoal e do material de comunicações, antes mesmo do início das operações.

5.4.3 AMBIENTE DE SELVA

5.4.3.1 A umidade e o calor excessivos danificam os equipamentos de comunicações e os circuitos eletrônicos; a falta de estradas limita ou até mesmo impede a utilização de viatura de comunicações; a densidade da vegetação atenua fortemente os sinais de rádio; e as grandes distâncias existentes entre diferentes DAAe e órgãos de controle exigem o uso de rádios de maior potência e o emprego de antenas especiais.

5.4.3.2 A AAAe, pela necessidade de integração de seus sistemas — principalmente os sistemas de armas, controle e alerta — realizará, prioritariamente, a defesa antiaérea de comboios fluviais, PC e estruturas de apoio logístico em clareiras. Os meios de Com orgânicos dos elementos de AAAe que realizam esta defesa suprem as necessidades de ligações.

5.4.3.3 Para viabilizar o Comando e Controle de AAAe estabelecido junto à Grande Unidade de Selva faz-se necessária a integração ao SCA, quando estabelecido, ou aos enlaces via satélite.

5.4.3.4 Torna-se fundamental a ligação com as aeronaves de alerta aéreo e os centros de controle da Força Aérea para a difusão do alerta antecipado e a coordenação do espaço aéreo. A utilização de terminais de Com que permitam a integração via satélite torna-se essencial para as unidades de emprego de AAAe.

5.4.3.5 A compatibilidade entre os equipamentos de comunicações utilizados pela AAAe e pelas demais Forças Singulares devem ser procuradas, a fim de que haja uma eficiente integração entre a defesa aérea e a defesa antiaérea.

5.4.4 AMBIENTE DE PANTANAL

5.4.4.1 Possui escassa rede viária, vasta cobertura vegetal de diversos tipos e extensa rede hidrográfica, formando imensas áreas inundadas que dificultam o enlace de comunicações entre os subsistemas de AAAe.

5.4.4.2 Em linhas gerais, as comunicações deverão adotar as mesmas particularidades existentes no ambiente de selva, ressaltando-se que o meio rádio, devido às características orográficas, é largamente empregado no pantanal.

5.4.5 AMBIENTE DE CAATINGA

5.4.5.1 As intempéries climáticas da região exigem cuidados extras com os equipamentos, principalmente com as fontes de alimentação (baterias portáteis e geradores). Porém, o fato de a região ser relativamente plana e com vegetação de baixa altura favorece o emprego do sistema de enlace de alta capacidade.

5.4.5.2 Nesse ambiente operacional, o meio rádio é de fundamental importância, devido à flexibilidade que proporciona aos meios de defesa antiaérea. Ademais, os equipamentos rádios-satelitais conferem grande fluidez nos deslocamentos das unidades de tiro que operam no ambiente de caatinga.

5.4.6 AMBIENTE DE MONTANHA

5.4.6.1 O terreno montanhoso apresenta elevações superiores a 300 metros em relação às terras adjacentes. Por isso, apresenta-se, geralmente, em um obstáculo de vulto, o que restringe o emprego dos diversos sistemas de comunicações. Ademais, as constantes precipitações reduzem o alcance dos equipamentos.

5.4.6.2 Nesse ambiente operacional, o meio rádio sofre forte influência do terreno e dos fenômenos atmosféricos, exigindo uma análise técnica detalhada, a fim de garantir um apoio adequado.

5.4.6.3 O correto emprego das antenas é fator primordial para o estabelecimento de comunicações eficazes e seguras. Equipamentos rádio portáteis e/ou satelitais, além de antenas omnidirecionais, têm prioridade, devido à flexibilidade que proporcionam aos meios de DAAe no ambiente de montanha.

5.5 EMPREGO DAS COMUNICAÇÕES DE DEFESA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

5.5.1 CARACTERÍSTICAS DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

5.5.1.1 A AAAe participa da estrutura do SISDABRA, caracterizada pelo controle do COMAE, por meio dos COPM, o que pressupõe a necessidade de coordenação e interligação com diversos órgãos da FAB, desde os tempos de paz.

5.5.1.2 Faz parte de um contexto estratégico, normalmente se contrapondo à ameaça aérea mais sofisticada, no primeiro momento do conflito. Por isso, é imprescindível que esteja operacionalizada desde os tempos de paz e em alerta permanente.

5.5.1.3 Destina-se, em princípio, à proteção de estruturas fixas, não necessitando possuir grande mobilidade. Normalmente, utiliza-se da infraestrutura local existente, como instalações, comunicações e meios logísticos civis.

5.5.1.4 Permanece durante períodos mais prolongados de tempo na defesa antiaérea de determinado ponto sensível, normalmente se antecipando ao início do conflito.

5.5.1.5 No SISDABRA, a DAAe constitui-se na defesa de pontos vitais à defesa aeroespacial e ao esforço de guerra, não havendo tropa a apoiar. Enquanto que na Zona de Combate a AAAe atua sempre em proveito de determinada força, proporcionando liberdade de manobra ao seu Comandante.

5.5.2 COMUNICAÇÕES DA ARTILHARIA ANTIAÉREA ALOCADA AO SISDABRA

5.5.2.1 As grandes distâncias entre as defesas e a possibilidade de utilização das redes de comunicações da FAB e do Sistema de Comunicações do Exército são fatores preponderantes no planejamento e na execução das comunicações da AAAe alocada ao SISDABRA

5.5.2.2 As Normas Operacionais do Sistema de Defesa Aeroespacial (NOSDA), expedidas pelo Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), contém diretrizes para a operação das Com no SISDABRA.

5.5.2.3 Os capítulos anteriores deste manual trazem algumas particularidades sobre as estruturas, as Ligações e os Sistemas de Comunicações que norteiam o emprego das Com na AAAe alocada ao SISDABRA.

GLOSSÁRIO

ABREVIATURAS E SIGLAS

A

Abreviaturas/Siglas	Significado
AAAe	Artilharia Antiaérea
A Op	Área de Operações

B

Abreviaturas/Siglas	Significado
Bda AAAe	Brigada de Artilharia Antiaérea
Bia AAAe	Bateria de Artilharia Antiaérea
Bia C	Bateria de Comando

C

Abreviaturas/Siglas	Significado
C ²	Comando e Controle
C Com	Centro de Comunicações
C Ex	Corpo de Exército
CC ² FTer	Centro de Comando e Controle da Força Terrestre
Cia Com	Companhia de Comunicações
Cmdo	Comando
Cmdo DAAe	Comando de Defesa Antiaérea
Cmt	Comandante
COAAe	Centro de Operações Antiaéreas
COAAe P	Centro de Operações Antiaéreas Principal
COAAe S	Centro de Operações Antiaéreas Subordinado
Com	Comunicações
COMAE	Comando de Operações Aeroespaciais
COPM	Centro de Operações Militares
COT	Centro de Operações Táticas
Ct Alr	Controle e Alerta

D

Abreviaturas/Siglas	Significado
DAAe	Defesa Antiaérea

E

Abreviaturas/Siglas	Significado
EM	Estado-Maior
Esc Sp	Escalão Superior

F

Abreviaturas/Siglas	Significado
FAB	Força Aérea Brasileira
FAC	Força Aérea Componente
FTC	Força Terrestre Componente

G

Abreviaturas/Siglas	Significado
G Cmdo	Grande Comando
GAA Ae	Grupo de Artilharia Antiaérea
GE	Guerra Eletrônica
Gp	Grupo
GU	Grande Unidade

H

Abreviaturas/Siglas	Significado
HF	Frequência Alta (<i>High Frequency</i>)

I

Abreviaturas/Siglas	Significado
IFF	Identificação Amigo/Inimigo (<i>Identification Friend or Foe</i>)
Ini	Inimigo

M

Abreviaturas/Siglas	Significado
Mnt	Manutenção
MPE	Medida de Proteção Eletrônica

N

Abreviaturas/Siglas	Significado
NOSDA	Normas Operacionais do Sistema de Defesa

O

Abreviaturas/Siglas	Significado
O Com Elt	Oficial de Comunicações e Eletrônica

Abreviaturas/Siglas	Significado
OCOAM	Órgão de Controle de Operações Aéreas Militares

P

Abreviaturas/Siglas	Significado
P Sen	Ponto Sensível
PC	Posto de Comando
PCP	Posto de Comando Principal
PCR	Posto de Comando Recuado
Ptç Ciber	Proteção Cibernética

R

Abreviaturas/Siglas	Significado
RDA	Região de Defesa Aeroespacial

S

Abreviaturas/Siglas	Significado
SAC	Sistema de Comunicações de Área
SARP	Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada
SCA	Sistema de Comunicações de Área
SEC	Sistema Estratégico de Comunicações
SEC ² Ex	Sistema Estratégico de Comando e Controle do Exército
Seç Cmdo	Seção de Comando
Seç Com	Seção de Comunicações
SISCOMIS	Sistema de Comunicações Militares por Satélite
SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
SISTAC	Sistema Tático de Comunicações
SNT	Sistema Nacional de Telecomunicações
SU	Subunidade
Subrd	Subordinado

T

Abreviaturas/Siglas	Significado
Telecom	Telecomunicações
TO	Teatro de Operações
TN	Território Nacional

U

Abreviaturas/Siglas	Significado
U	Unidade
U Tir	Unidade de Tiro

Z

Abreviaturas/Siglas	Significado
Z Reu	Zona de Reunião
ZA	Zona de Administração
ZC	Zona de Combate

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Emprego das Comunicações**. MC 3.11-1. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2020.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **As Comunicações na Força Terrestre**. MC 3.11-80. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2018.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Emprego da Defesa Antiaérea**. MC 3.44-1. 1. ed.. Brasília, DF: COTER, 2017.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Comando de Defesa Antiaérea**. MC 3.44-5. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2023.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Brigada de Artilharia Antiaérea**. MC 3.44-10. 1.ed. Brasília, DF: COTER, 2019.

BRASIL. Exército. Comando de Operações Terrestres. **Defesa Antiaérea**. MC3.44-80. 1. ed. Brasília, DF: COTER, 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. **Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas**. MD33-M-02. 4. ed. Brasília, DF: MD, 2021.

**COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES
CENTRO DE DOCTRINA DO EXÉRCITO
Brasília, DF, 14 de novembro de 2025
www.cdoutex.eb.mil.br**